

アジアの拠点となる海洋再生可能エネルギー開発のための総合研究試験施設

① 計画の概要

- 基礎研究より実用化に至る全ての過程を見渡し、実証を通じて機器開発、関連技術開発、研究・教育・知見の蓄積を支援する総合研究試験施設
- 企業等の開発支援、解析法の高度化などの研究・教育、知見の蓄積を通じた社会受容性の確保、及び、認証・規格・基準整備支援などの機能を持つ総合研究試験施設
- 日本、アジア特有の気象・海象条件に対応する技術研究・開発機能を持つ、アジアのハブとなる様な総合研究試験施設
- 既存の研究施設との連携による全国的な取り組みを可能とする組織

② 目的と実施内容

海洋再生可能エネルギーの開発と実用化に貢献する、アジアのハブとなる様な総合研究試験施設を目指すと共に国際連携のもとで英国における大学間連携による IDCORE の様な、ドクターレベルの人材育成も目指す

③ 学術的な意義

- 総合的な取り組み
- 研究・教育と知見の蓄積
- アジアの研究・開発ハブ
- 水産業との協調
- 実証までを一貫して実施
- 国際標準策定をリード
- アセアン各国支援

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

欧州では

- 大学間連携、実証サイト、各種実験施設が有機的に協力
- 着床式洋上風力発電のコスト削減が進み大型プロジェクトが次々と実現
- 浮体式洋上風力発電パイロット事業の実施が決定
- 潮流発電、波力発電の実証が着実に進展
- フランス、カナダでの潮流発電のアレー実証が進展
- スコットランドでの潮流発電のアレー実証が進展

↓

- 海洋再生可能エネルギー開発に関する全国的な研究・教育と知見の蓄積の体制を整備する
- 日本が先行している浮体式洋上風力開発をより進化させ、商用化への開発ロードマップの策定を可能とする
- 着床式洋上風力発電の早期実用化を目指した開発ロードマップ策定を可能にする
- 日本、アジアに適した潮流発電、波力発電、海洋温度差発電の開発促進と知見の蓄積を可能とする
- 要素研究から実用化までの一貫した研究開発に関する産業界と科学者コミュニティが構築できる
- 我が国としての課題である海洋関連人材の教育・育成・訓練の場を提供する

⑤ 実施機関と実施体制

大学（東京大学、九州大学、佐賀大学、長崎大学、長崎総合科学大学）、実証サイト運営組織（長崎県、長崎海洋産業クラスター形成推進協議会など）、海上安全技術研究所、港湾空港技術研究所、産業技術総合研究所、NEDO、日本海事協会、海洋エネルギー資源利用促進機構、EMEC、Carbon Trust、スコットランド国際開発庁

⑥ 所要経費

総額 216 億円

本部機能 5 億円、実海域再現施設 50 億円、実海域実証サイト建設 70 億円、関連技術研究開発施設 63 億円、気象・海象シミュレーション施設 5 億円、人材トレーニング施設 20 億円、漁業協調実験施設 2 億円、認証・国際標準化交流拠点 1 億円

⑦ 年次計画

- 初年度 実証サイト運営組織と科学者コミュニティ間の連携協定の締結と全体プラン策定
- 2 年度 実証サイト運営組織と一体となった本部施設、研究設備整備、及び、関連試験施設建設開始
- 3 年度 関連試験設備の建設継続
- 4 年度 総合研究試験センターの完成
- 5 年度 国内外への周知と活動の本格化

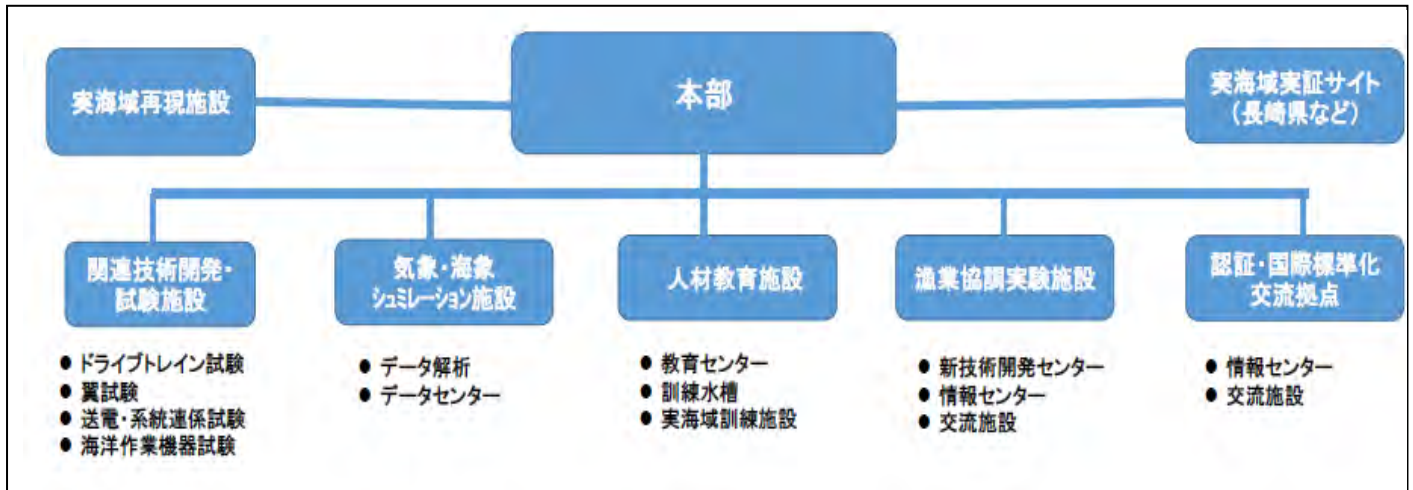
⑧ 社会的価値

世界第六位のE E Zを持つ海洋国家としての特性を活かして、エネルギー自給率向上によるエネルギー・セキュリティ強化と。地球規模での環境向上に貢献することになる。又、我が国としての重要課題である海洋人材の育成の場を提供することになる。

⑨ 本計画に関する連絡先

鈴木 英之（東京大学）

計画概要（全体組織イメージと機能）



世界的な先行事例（英国 IDCORE）



AUV 及び海底ケーブルネットワークを利用した統合的海中・海底計測システムの構築

① 計画の概要

海中・海底・海底下の精密なモニタリングは、地球科学だけでなく、エネルギー・資源の観点からも、非常に有効であるが、海の中は光の無い高圧の環境であり、計測方法はいまだ確立されていない。そこで、移動性が高く広範囲のデータを効率的に取得できる複数 AUV 観測システムと、長期モニタリングが可能な海底ケーブル式観測システムを組み合わせ、空間的・時間的アドバンテージがある海中・海底モニタリングシステムを構築し、計測の精度と効率を飛躍的に高めることを目的とする。インテグレーションを考えたシステム全体の開発を行うことにより、その有用性を大幅に向上させることが可能である。学術的に地球科学分野へ貢献できるほか、エネルギー・鉱物資源開発や水産資源といった経済性のある分野にも波及効果が大きい。

日本の AUV 及びケーブル式観測システム開発をリードしてきた機関を結集して、得られるデータ等を、共同利用の枠組みを構築することにより科学者コミュニティに供給する。各機関とも経験も豊富であり、互いの施設・設備を共同利用も行って、責任を果たせる体勢となっている。予算は総額で 60 億円程度、計画は 5 年間で予定している。

② 目的と実施内容

地震・津波の観測には、海底ケーブルや深海底観測システムが利用されている。また、地球温暖化現象の解明の点から、AUV による海水のモニタリングは重要である。さらに、海底下にはエネルギーや鉱物資源が豊富に存在しており、それらの効率的な発見や開発のためには、海底下構造や海底地形の観測技術が必須である。しかし、地上に比べ、海中・海底での観測は格段と難しく、信頼性の高い効率的なモニタリング技術の確立が求められてきた。

本計画は、移動性が高く広範囲のデータを取得できる複数 AUV 観測システムと、長期モニタリングが可能な海底ケーブル式観測システムを組み合わせ、空間的・時間的に大きな海中・海底モニタリングシステムを構築し、計測の精度と効率を飛躍的に高めることにより、自然現象の解明と海底の開発に貢献することを目的としている。

このために、(1)複数同時運用できる小型 AUV システムの開発、(2)小型 AUV に搭載可能な格段と高度な様々なセンサーの開発、(3)洋上中継機を利用した複数 AUV 管理システムの開発、(4)安定した電力供給と確実なデータ回収を実現することが可能なケーブル式観測プラットフォームの開発、(5)海底ケーブルネットワークを利用した AUV ドッキングステーションによる複数 AUV 管理システムの開発、といった複数の開発計画を有機的に結びつけることとする。

AUV 関連の開発に関しては海上技術安全研究所と東京大学生産技術研究所と九州工業大学社会ロボット具現化センターが、センサーの開発に関しては東京大学生産技術研究所が、ケーブル式観測プラットフォームに関しては海洋研究開発機構がリーダーシップを取り、国内外の研究機関ネットワークをとりまとめる。これによって得られるデータの集積・運営は、各機関合同で新設した機関の監理下で取り扱う。

③ 学術的な意義

海底は光が当たらない世界であり、10cm オーダーの精密な海底地形図もほとんど存在していない。AUV と洋上及び海底からの管理システムが完成すると、こうした海底地形図、海底付近の海水の化学成分、海底下の構造が広範囲、高速、自動的に取得できる。海水の温度分布や塩分濃度分布、潮流などの計測により、海洋そのものだけでなく、気水圏全体の理解が進むと考えられる。特に、二酸化炭素の循環の全体量の計測より、地球温暖化の仕組みの解明にも貢献できる。魚類やプランクトン等の生物についても、種類や数量、そしてそれらが暮らす環境との関係が明らかになり、水産業への貢献も考えられる。

また、日本周辺の深海底には、海底熱水鉱床やコバルト・リッチ・クラスト等の鉱物資源やメタンハイドレート等のエネルギー資源が多量に埋蔵されている可能性が明らかになってきているが、海底下構造の解明が進むことにより、海洋資源の賦存量や賦存海域、分布状況、そしてそれらの成因、資源開発時に必要な環境影響の評価と生物多様性の保護など、これら海洋資源に関する基盤的な情報を得ることが可能となる。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

国内においては、平成 26 年より 5 年計画で実施されている内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」の中で、次世代海洋資源調査技術が採用され、複数同時運用できる小型 AUV システムと洋上中継機を利用した複数 AUV 管理システムの開発、ケーブル式観測プラットフォームの開発が研究開発されている。また、平成 20 年からの「海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム」において、海中で利用するセンサーの開発が進められている。さらに、海底ケーブルネットワークについては、地震、津波を常時観測監視するため、平成 18 年より文部科学省からの受託で JAMSTEC が地震・津波観測監視システム DONET (Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis) を整備しており、次世代海洋資源調査技術では、実現はできなかったが AUV との連携も視野に入れている。本研究はこうした基礎研究の融合した発展型である。

海外においては、AUV そのものやセンサーは急速に発達しつつあるが、複数同時運用や海底ケーブルネットワークとの連携といった開発はまだない。

⑤ 実施機関と実施体制

・国立研究開発法人 海上技術安全研究所

実施の中心となる機関である。現在進行中の SIP「次世代海洋資源調査技術」においても、下記にあげた各機関と研究予算の

分配、研究目標の設定、外部評価の実施等を協議・合意しながら実施しており、責任を果たせる体勢である。

- ・国立研究開発法人 海洋研究開発機構
- ・国立大学法人 東京大学 生産技術研究
- ・国立大学法人九州工業大学 社会ロボット具現化センター

⑥ 所要経費

- (1) 複数同時運用できる小型 AUV システムの開発 20 億円
- (2) 洋上中継機を利用した複数 AUV 管理システムの開発 5 億円
- (3) AUV 搭載型の様々なセンサーの開発 15 億円
- (4) 海底ケーブルネットワークを利用した複数 AUV 管理システムの開発 20 億円

⑦ 年次計画

- 1 年目：小型 AUV 1 号機及び洋上中継機の開発開始。センサーは AUV 搭載用合成開口ソナーを開発開始。海底ケーブルへの AUV ドッキングシステムの開発開始。
- 2 年目：小型 AUV システム 1 号機開発継続。洋上中継機の開発完成。AUV 搭載用合成開口ソナーを開発完成。海底ケーブルへの AUV ドッキングシステムの開発完了。
- 3 年目：小型 AUV 1 号機開発完成。合成開口ソナーを 1 号機に搭載して洋上中継機とともに実海域試験。新音響センサー及び電磁センサー開発開始。小型 AUV システム 2 号機開発開始。海底ケーブルへの AUV ドッキングシステム配備。
- 4 年目：小型 AUV システム 2 号機完成。新音響センサー及び電磁センサー開発完了。海底ケーブルへの AUV ドッキングシステム配備。
- 5 年目：実海域での統合試験

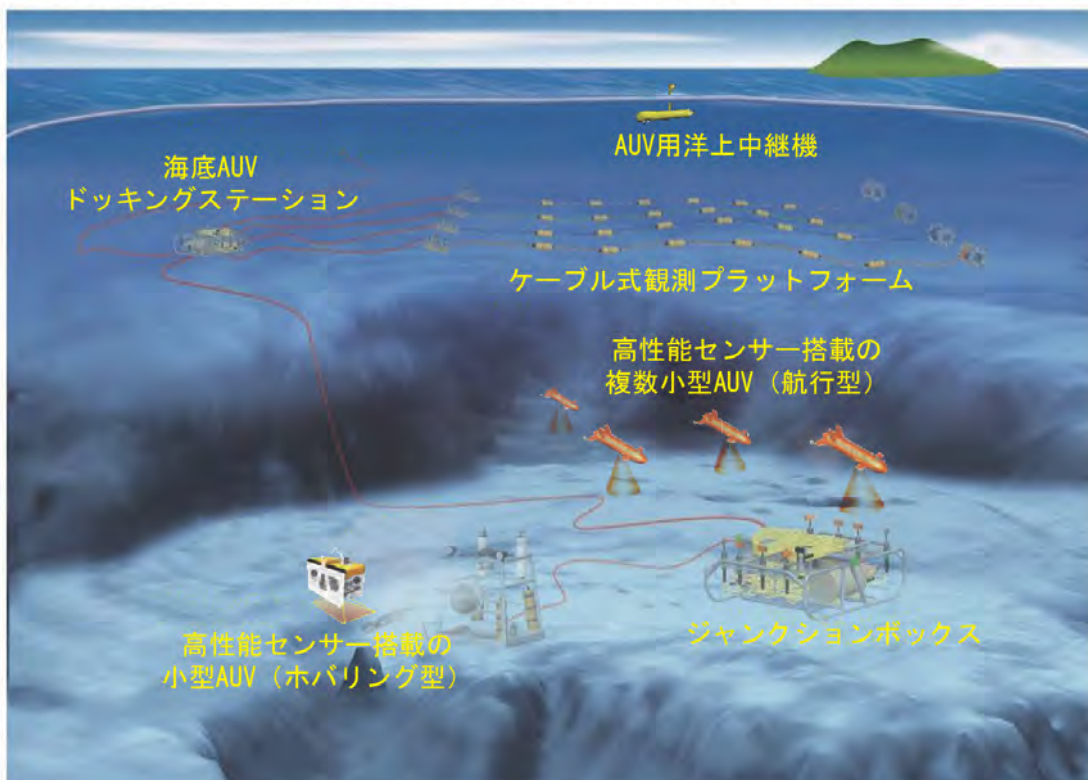
⑧ 社会的価値

海洋、特に深海は宇宙に匹敵するフロンティアであり、これを知りたいという知的価値は大きく、国民の理解は得られると考える。また、わが国は、世界第 6 位の広さの領海と排他的経済水域を有する海洋国家である。平成 19 年 4 月に成立した「海洋基本法」では、「海洋の開発及び利用が我が国の経済社会の存立の基盤であることに鑑み、その積極的な開発及び利用が行われなければならない」、「海洋の開発及び利用が適切に行われるため、海洋に関する科学的知見の充実が図られなければならない」ことが謳われるなど、海洋を適切に開発・利用すること、さらにはそのための科学的知見の充実が求められている。この意味でも経済的・産業的価値は大きいものと考えられる。

⑨ 本計画に関する連絡先

田村 兼吉（国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 統括研究監）

AUV 及び海底ケーブルネットワークを利用した統合的海中・海底計測システムの構築



海洋環境の持続可能で安全な利用に資する情報インフラの構築

① 計画の概要

衛星や現場観測による海洋監視、海洋再解析と予測が実現し、海洋は人類の持続的な発展のために利用すべきフィールドとなった。しかし、海上物流の増加に伴う重大海難事故も絶えず、領海侵犯など隣国との諍いも増えている。沿岸海域での開発が進む一方、生態系の保全、漁業の振興等が調和した持続的発展が求められる。鍵となるのは、海洋情報の把握と伝達である。本研究では、人類の持続可能な発展のための海洋の安全かつ有効な利用に資する、海洋情報インフラの構築を目指す。船舶など既存のインフラを観測に有効活用し、いっどこで何が起きているかが、利用者すべてに伝わることを目指す。そのために、省庁横断的なデータセンターを構築し、社会的実装を目的とする観測と再解析・予測データの一元管理を行う。

データの要求項目はユーザーのニーズに基づき定め、基礎的な物理・化学・生物・地形データだけでなく、導かれる海洋エネルギー、環境インデックス、航行する船舶の情報などすべてを対象とする。そして、個別のニーズに対応するスケーラブルかつ相互補完的な地域限定システムを要素として全体システムを構成する。具体例として、航行する船舶の安全と沿岸水産業の効率化に資する情報の一元的管理を目的に、それぞれシステムプロトタイプを構築する。

② 目的と実施内容

海洋空間利用計画に必要な情報を一元的に管理するために、観測センター、データセンターと海洋通信インフラの整備を推進する(図1)。観測センター(OC)では、環境保全・モニタリング、安全な航行とオペレーションのための新たな観測網の構築を行う。データセンター(DC)では、観測データの収集、品質管理、加工と配信を行う。社会実験センター(SEC)では海域利用者の情報利用を実現し、その効果を測る。そして、沿岸・外洋と陸上、船舶間の通信のための船舶通信など海洋通信インフラのを設備する。地域センターは、これらセンターのプロトタイプとして設立し、その機能の評価する社会実装実験を行う。

「OC1」は、外洋及び沿岸の運航・作業の安全のための波浪稠密観測を実施する。投下式(非回収)の波浪計、船舶レーダー、船舶動揺計測、既存漂流フロート等を利用する。「OC2」では海洋環境現場観測のために、音響観測、漁具一体型センサー、デジタル操業日誌などを開発する。「DC1, 2」では、サイエンスとテクノロジーのギャップを明確にし、海洋台帳などに代表される社会的情報との融合を図る。情報の共有による海洋産業の発展への貢献を評価する。「SEC1, 2」では、安全および環境に関する社会実験を実施する。対象海域における観測システムを構築し、地域DCによるデータを処理し、情報共有の在り方を実証する。データポリシーの法的整備についても着手する。共通基盤である「海洋通信インフラの設備」では、海洋版のIoTの実現をめざす。本研究では、商船、漁船などに搭載されたAIS(沿岸、外洋)の利用、沿岸域では携帯電話の利用など、既存設備の有効活用を行うと同時に、現在計画が進められている次世代通信衛星の活用も想定して、海洋版IoTの実現を目指す。

③ 学術的な意義

地球温暖化、気候変動、資源枯渇、津波被害など、地球規模の問題に対する一つの解決策として、海洋の利用が急がれる。これまでわが国でも、EEZ内の海洋再生可能エネルギーの利用、二酸化炭素海中化隔離、熱水鉱床資源の利用など、様々な国家プロジェクトが始動している。また、夏季氷海の開放海域の拡大に伴う北極海航路の利用、甚大化する台風や爆弾低気圧の脅威など、新たな課題も現れている。このような、変わりゆく海域における安全で持続可能な利用のためには、目的に応じた海洋環境情報を集約し、社会的な情報を付加したうえで、海域利用者に届ける必要が有る。海洋再生可能エネルギー、硬翼帆を利用した貨物船、水産資源管理、沿岸生態系保全などの海洋開発が格段に飛躍することが期待される。また、稠密な観測とテクノロジーに資する新たなデータの取得は、海洋学への貢献も明らかである。メソスケールからサブメソスケール、潮汐とコルモゴロフ乱流との中間領域、波浪や洋上風の空間分布など、新たな科学的な発見にもつながると思われ、広く工学、理学、農学そして社会学を結ぶ学際的な展開が期待される。そして、海洋の知見を、海洋を利用する立場から集約・加工し、配信することを最重要課題と考える。海域利用という観点からは、ある特定の海域の精度のみが求められる。また、対象とする海洋機器によってはある特定の時間スケールにおいてのみの精度が求められることもある。このように、これまで見過ごされてきた、利用する立場からの新しい品質管理を通し、新たな海洋学的な発見や新たな機器の開発が進展すると考えられる。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

1990年代後半から、全球海洋観測網の構築(Argoや海面高度計)と海洋データ同化実験(GODAE)が開始し、全球で海洋の流れ、水温、塩分の予測が行われている。GEOSSでは、地球規模の課題に対処すべく、既存観測網の連携を試みた(2005-2015)。海洋情報の集約は科学的な観点から進んでおり、欧州では現場観測データの集約を行うSeaDataNet、波浪に関するデータの集約を行うGlobWave、海色に関するGlobColorなど共同作業が進んでいる。また、OPeNDAP、EDITORIAなどデータ形式の統一が行われた。我が国では社会情報を集めた海洋台帳が構築された。当該研究では、社会実装により、ユーザーに情報がどのように届き、利用されるか検証する。具体的なフィールドでのデータの利用を推進することで、ニーズの側からデータの集約を試みる。また、そのような海域利用者の協力を得ることで、膨大な船舶交通を観測に生かし、稠密観測が実現される。

⑤ 実施機関と実施体制

東京大学および船舶・海洋関連大学コンソーシアム、海上・港湾・航空技術研究所など国土交通省関係、海洋研究開発機構など文部科学省関係、水産研究所など農林水産関係の研究所と現業機関との省庁横断的な共同体制を取る。また、海洋情報産業と

の連携も図り、産官学協同で計画を実施する。工学コミュニティが運営の主体となるが、基盤となる情報を持つ理学コミュニティとの連携を重視する。東京大学を中心とする大学コンソーシアムが、このような横断的な連携を推進するが、連携体制が定まった時点で、参画する国立研究開発法人の中から実施機関の一つに絞り、リエゾンオフィスを設置する。地域センター設立は、リエゾンオフィスと地方政府との連携の下で推進し、研究開発は各大学と国立研究開発法人にて実施する。

⑥ 所要経費

はじめの5年間に於ける、地域センターの設立およびスケーラブルな通信インフラの整備のための所要経費の概算を示す。

(ア)観測センター (20 億円) : 日本近海における安全な航行・海上作業の社会実験のための機器開発 (投下式非回収波浪計, 船用レーダー, 船体運動など), 水産業と環境の社会実験のための機器開発 (音響観測, 漁具一体型センサー, デジタル操業日誌など), 漁船から貨物船まで一般船舶利用のための準備 (次世代AIS など)

(イ)データセンター (10 億円) : データ集約のためのサーバー機能, データ加工のためのサーバー機能, サイエンスとテクノロジーのギャップ分析, 社会的情報, 海洋産業への普及の評価システム

(ウ)社会実験センター (5 億円) : 二つの地域社会実験センターの設立 (安全な航行・海上作業の社会実験と水産業と環境の社会実験), データポリシーの策定 (省庁間調整, 産官学間調整等)

(エ)海洋通信インフラの設備 (20 億円) : 海洋ブロードバンドの普及に対応した海洋版 IoT, 既存陸上インフラ施設の有効活用 (無線局や携帯電話の積極活用), 漁船から貨物船まで一般船舶の整備 (次世代AIS, ブロードバンド化対応)

⑦ 年次計画

社会実験を想定し, 必要な各データセンター機能のプロトタイプ整備を始める3年間で行う。次の2年間で具体的なフィールドを複数選び, 社会実験を行う。はじめの5年間で構築するプロトタイプシステムはスケーラブルなので, 6年目以降社会実験に向けたプロトタイプの拡張と連携を行う。以下にプロジェクトの概要を示す。

平成28年—30年

稠密観測網, 海洋通信インフラの準備。社会実験を想定し, 各種ツールの構築を行う。また, データセンター機能の実装を目指した個別研究を行う: 稠密観測網, 海洋通信インフラ, 商船, 漁船による環境モニタリングに関するIoT技術開発, 社会実験の準備 (地域社会とのコミュニケーションチャネルの確立, 意識調査等), データセンター機能の実装

平成31年—32年

地域に特化した社会実験の実施により, スケーラブルなシステムを構築する際の課題を抽出する

社会実験 (地方自治体との協力), 具体例 (沿岸): 漁船による湾スケールの環境・生物モニタリング及びそのフィードバックによる漁業・生態系管理, 観測及び通信インフラの構築

平成33年以降

観測センター, データセンター, 社会実験センターの設立, 通信インフラの整備

⑧ 社会的価値

生物多様性を含む海域環境の保全と持続的な開発利用のためには, 総合的な管理やそのための合意形成が重要であるが, これらを促進するためには水質や底質, 物質循環, 漁業資源の動態, 生物多様性などの多面的な観点の評価が必要である。本研究で構築するシステムに集積される海洋のビッグデータは, 海洋および沿岸域の総合的な管理の推進に大いに資すると考えられる。特に, 海洋エネルギーの導入促進の観点からは, クリアすべき重要な課題である漁業との協調や生態系保全に対して有益な情報を提供できる。さらに, 資源や生態系の状況をリアルタイムで把握して適切な操業に反映させる次世代の漁業管理や, 合理的な海域管理のための海洋空間計画の導入にも貢献することができる。

⑨ 本計画に関する連絡先

早稲田 卓爾 (東京大学 大学院新領域創成科学研究科)

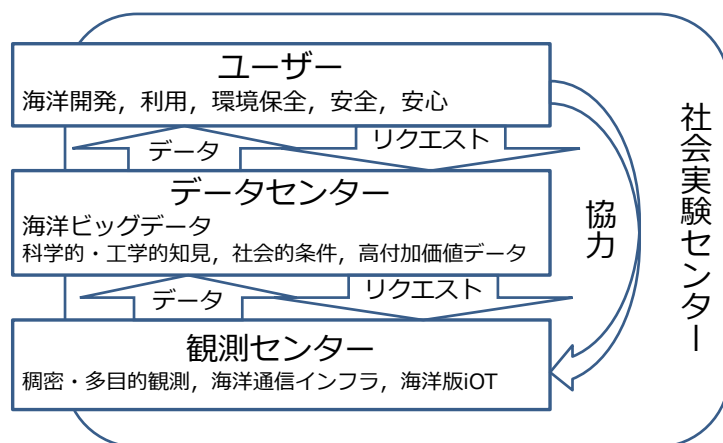


図1：海域利用者主導のデータの流れの概念図。

た大気汚染物質拡散実験。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

モビリティの動的性能評価は計算機シミュレーションに加え、実環境下での風洞実験設備が相補的に必要となる。オランダにはヨーロッパ最大級の天候シミュレーター付風洞設備がある。また、アジア地域では、上海にGMと上海汽車が開設したPATACに天候シミュレーター付風洞設備が設置されている。これらの風洞は、学際的な研究に使用できる体制ではない。国内では、JAXA等で航空機向けの風洞実験施設等の供用を進めているが、自動車等を使用する環境下とは異なり、モビリティの動的性能を評価・設計するための使用可能な天候シミュレーター付風洞実験施設はない。

本申請では、低炭素社会の実現に不可欠な次世代モビリティにおける課題の効果的解決を目指す、実証型モビリティ総合工学研究拠点を提案する。世界で唯一の天候シミュレーター付大型風洞実験施設を整備することで、実証研究を推進するための場を広範に提供し、従来にない規模での大型共同研究を推進する。

⑤ 実施機関と実施体制

実施機関：名古屋大学未来社会創造機構モビリティ領域

名古屋大学未来社会創造機構モビリティ領域を中核として、愛知県等の自治体や東京農工大学、神奈川工科大学、日本大学、名古屋工業大学、豊田工業大学、豊橋技術科学大学、産業技術総合研究所、ウォリック大学、ベルフォール・モンペリヤール工科大学、シャルマース大学、チュラロンコン大学等と連携体制を構築して運営をする。実施機関の部局長であるセンター長の諮問機関として設置する共同利用共同研究拠点運営委員会を設置する。構成員の半数以上が学外の委員で構成される共同利用・共同研究拠点運営専門委員会を設置し、専門的な見地から課題等の審議等を行う。

大学等の研究機関や民間企業が利用できる共同利用施設として位置付け、共同利用(施設、設備、データベース等)および共同研究は随時募集し、課題の内容は専門部会で審議の後、専門委員会において採択・承認する。

⑥ 所要経費

60億円(初期投資：36億円【1,2年目】、運営費等：24億円【3-10年目】)

【平成29-30年度】

- ・天候シミュレーター付大型風洞実験設備：25億円
- ・データベース整備：2億円
- ・協同研究ネットワーク設備：1億円
- ・人件費：1億円/年
- ・運営費備品・消耗品費：3億円/年

【平成30-38年度】

- ・運営費備品・消耗品費(共同利用研究費、ネットワーク運用経費含む)：2億円/年
- ・人件費：1億円/年

⑦ 年次計画

【平成29-30年度】

- ・天候シミュレーター付大型風洞実験設備の導入・立ち上げ、データベースの整備、共同研究ネットワーク設備の構築を行う。
- また、本設備の運営にあたり、専門の技術スタッフを配置し、設備の保守体制を整える。

【平成31-33年度】

- ・連携中核拠点における研究、多様な実証実験、研究サポート体制のための整備を強化する。また、新素材・軽量化、電池・デバイス、エネルギー・環境、メカトロ・人間特性、情報・通信、ITS・社会システム等の各領域の国内・外学研究者コミュニティとの連携確立を強力に推進し、プロジェクトで得られた成果を論文や特許として積極的に発信する。

【平成34-38年度】

成果は、論文や特許として継続的に発信し、研究者へ全国共同利用施設として使用の促進を図り、広範な領域での実証実験の実施とデータの蓄積を強力に推進する。産学連携研究の枠組みで民間企業の使用を進め、適切な使用料金等の徴収により、設備の継続的な運用を行う。最終的には、広範な実証実験で蓄積された大規模なデータをデータベース化し、一般公開する。

⑧ 社会的価値

自動車、鉄道、航空機、ロケット等輸送重工業分野は、わが国のものづくり分野で世界を牽引する領域として確固たる地位を築いてきた。また、当該分野のアジア地域の重要性は、世界の工場といわれるように、年々増大している。この観点からも、我が国が、本地域においてリーダーシップを発揮する必要がある。世界で唯一のアカデミックユース可能な「天候シミュレーター付大型風洞実験設備」を整備することで、我が国での当該分野におけるプレゼンスの向上と研究の質向上に貢献する。

グリーンモビリティ社会の実現にあたっては、既存の専門領域にとらわれない領域の連携と、産学官および地域、国を超えた機関の連携による、研究ネットワークの構築が必要となる。本申請拠点では、「学」の強みを活かし、産業界では推進し難い教育を実践することにより、革新的グリーンイノベーションを創出するとともに、当該領域における研究者、技術者を育成することで技術立国日本の再建を強力に進める。これらの活動は人と地球にやさしい科学技術を構築し、社会に貢献する。

⑨ 本計画に関する連絡先

神本 祐樹(名古屋大学未来社会創造機構モビリティ領域)

理論応用力学研究拠点の形成

① 計画の概要

最先端の理論応用力学に関する研究・教育の拠点研究所を設置し、全国的・学際的な研究体制と当該分野研究者の共同研究と人材育成の場を構築、理論応用力学分野において世界をリードする研究教育活動を展開する。

② 目的と実施内容

国内に理論応用力学の研究基盤となる組織を形成する。その中核として日本を代表する最先端の理論応用力学に関する研究・教育の拠点的基盤研究所を設置し、これらの中核拠点に全国的・学際的な研究体制と当該分野研究者の共同研究と人材育成の場を構築することにより、理論応用力学分野において世界をリードする研究教育活動を展開する。具体的計画として、以下の5点を挙げる。

1. 京都大学、東京工業大学といった当該分野をリードする研究者を多数有する大学を東西の拠点として、ネットワーク型の理論応用力学基盤研究所を設立し、以下の要領で運営する。
2. 各基盤研究所は、常勤研究員10名程度と客員研究員30名程度による常設研究所とする。
3. 各基盤研究所は、国内外の関連機関と連携し、理論応用力学研究を推進するとともに、年間を通して集中講座を主催・運営し、産官学からの講座参加者に対して高度な理論応用力学教育を行う。
4. 客員研究員は、理論応用力学研究者コミュニティを代表する国内外の高度な研究者が併任業務として研究・教育さらには諸研究集会の開催に当たる。
5. 当該研究所に所属する研究員及び全国の理論応用力学研究者コミュニティから共同研究課題の募集を行い、選定された課題の実行に予算、施設等の面から研究支援を行う。

③ 学術的な意義

力学は、材料力学、流体力学、熱力学、振動・制御学など広範な学術分野の基盤である。結果として、エネルギー機械、輸送機械、製造・加工機械、建設機械、情報機器、計測機器といった社会生活に不可欠な多くの人工物や製品・機器の開発において、現象理解の基礎として、またシミュレーション等のよりどころである物理・数学モデルの基盤として利用されている。しかしながら、我国においては、力学の利用面が強調されて創造的研究が停滞し、また、先端の力学に関する教育の重要性に対する認識の不十分さにより、今後の力学の発展、ひいては工業の発展の基盤が喪失しつつあると危惧される状況にある。

このような実情を打開し、力学に関わる諸分野の発展を目指すには、各力学関連専門学術分野の深化に加えて、異分野間の協働が求められるとともに化学、生物学、医学などとの融合学術分野の開拓も必要である。このような学際・横断型の手法と知識の創出を可能とし、未来社会の発展に貢献するためには、力学を基盤とする各分野間の継続的な学術交流と将来を担う人材育成が求められる。常設研究所を設立することにより、研究者コミュニティの交流の場、ならびに、高度な研究者の育成の場を提供する。

広範な工学の基盤となる「力学」と日本の工業製造業を支える技術をつなぐ「理論応用力学」は、今日の科学技術立国としての日本の科学・技術を支える重要な柱であるのみならず、21世紀における新たなブレイクスルー技術を生み出す要でもある。当該研究拠点の形成によってこれを補強・発展させることが不可欠である。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

国内においては、1952年に創設した「理論応用力学講演会」に関連研究者(約500名)が集うのみであり、全体を網羅した基盤研究所は存在しない。平成25年度からは「理論応用力学シンポジウム」を新設し、講演会と隔年で開催している。本研究計画は、今日まで同講演会、同シンポジウム等においてバーチャルに形成されてきたコミュニティに常設の研究所を創設することにより、力学の磐石な発展を促すものである。

国外においては、イタリアのCISMや、ポーランドのIPPT PANが挙げられる。後者は著名な研究者が多数在職し、多くの研究者が訪れる世界で最も充実した応用力学研究教育機関と考えられる。これら以外に、より数学色が強いニューヨーク大学クーラント研究所の数理部門などにも同様の活動が見られる。また、分野は幾分異なるが、所属研究者と訪問研究者による人材育成の場を提要している研究組織の例としてベルギーのフォンカルマン研究所も参考に挙げられる。ヨーロッパにおいてはEuropean Mechanics Society (EUROMECH)が理論応用力学振興を図るためにコロキウムや会議を開催している。

⑤ 実施機関と実施体制

理論応用力学は広範囲の研究領域を横断する学術分野であるため、その中核拠点を担う大学や研究機関には理工学分野を幅広くカバーする大学で、かつ高い研究能力を有する研究者を擁していることが必要である。また、それらに設置される拠点を孤立させることなく、学協会の連携によってコミュニティ全体のサポートを得た上で、大学等の研究機関が共同して運営に協力することが不可欠である。具体的には、理論応用力学研究者を数多く輩出してきた京都大学や東京工業大学といった大学を東西の中核拠点として、さらに「理論応用力学講演会」の実施組織である24学協会の連携の基に、研究者ネットワークを構築して実施する。大学共同利用的な色彩を有する組織とし、国際的に当該分野をリードする関連研究者からなる拠点運営委員会を設置し、中核拠点となる大学の協力のもとで人事や事業内容を決定し運営される。

⑥ 所要経費

1. 研究拠点形成費 20億円

東西の両研究拠点において、プロジェクトの計画、実施等を機動的に行うために既存施設を改修し、セミナールーム、研究員室を新たに設置する（8億円）とともに、国内外の研究者が滞在するための施設を設置する（12億円）ための費用として計上した。

2. 研究員雇用費 20億円（10年分）

オープンな環境で最先端の理論応用研究に専念させる研究人材を国際的に公募し、10年間分の雇用件費として、常勤研究員10名分の10億円と客員研究員30名分の10億円を計上した。

3. プロジェクト研究経費 30億円（10年分）

両研究拠点では、固体力学分野、流体力学分野、複合領域分野について、国際的に著名な理論応用研究者との連携を図りつつプロジェクトを実施するが、分野毎に年間1億円、10年分で30億円を計上した。

4. 集中講座ならびに国際シンポジウム開催経費 5億円（10年分）

国際的に著名な理論応用力学者を招聘して連続講義を開催することにより産官学及び若手の育成を組織的、継続的に実施するための費用と国際シンポジウム開催費用として5億円を計上した。

合計 75億円

⑦ 年次計画

(1) 第1年度 東西の2拠点について研究拠点を形成する。

本2拠点を中核として国内外の研究者ネットワーク体制を構築する。

(2) 第2～4年度

固体力学分野、流体力学分野、複合領域分野の3分野について国際公募等により国内外からの研究者を招聘し、プロジェクトを実施する。また、海外から著名な研究者を招聘し、プロジェクト推進の助言・指導を求めるとともに集中講座を開講する。

(3) 第5年度 国際シンポジウムの開催

(4) 第6年度以降

国際評価委員会による中間評価を実施する。評価結果を踏まえて実施体制の見直しを行い、事業を継続する

⑧ 社会的価値

目に見えない学術基盤である「力学」を実社会での利用に結びつける理論応用力学は、学術研究レベルの向上だけでなく、実社会での製品開発に大きな影響を与えるものであり、その社会的な価値は多大である。机上の活動が多い「理論応用力学」の意義と価値への国民の理解を得るのは容易ではないが、IUTAM組織等で培った人的ネットワークを活かして、優れた研究者を世界的視野から招聘し、企業の力学設計を指導・支援することなどにより、効果的なアウトリーチを行うことで理解を高めた。また、人材育成の面から直接的に産業界や大学、研究機関の活動レベルを向上させることが期待される。特に、高度な研究者の育成は当事業の中で重要な位置をしめており、学術面に止どまらず産業界における今後のブレイクスルーを担うものとなる。

⑨ 本計画に関する連絡先

高田 保之（九州大学 カーボンニュートラルエネルギー国際研究所／大学院工学研究院）